

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Offenlegungsschrift
DE 44 35 466 A1(51) Int. Cl. 6:
B21K 25/00
B 23 P 11/00
B 21 D 39/04

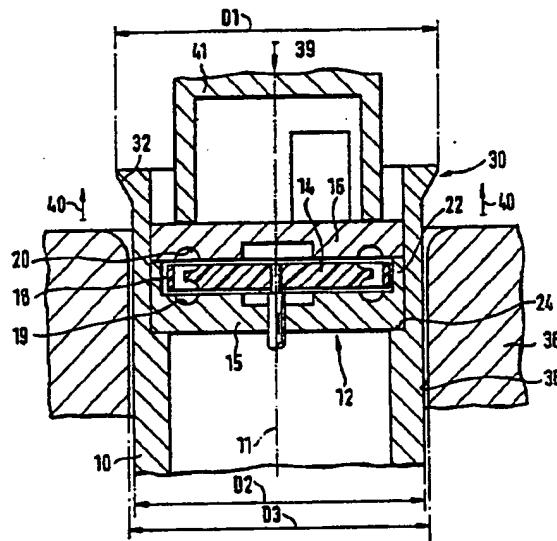
- (21) Aktenzeichen: P 44 35 466.5
 (22) Anmeldetag: 4. 10. 94
 (23) Offenlegungstag: 11. 4. 96

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Strohl, Willi, 71717 Beilstein, DE

(54) Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Einsatzteils mit einem rohrartigen Teil mittels Bördelung

(57) Das Einsatzteil (12) wird von einem Stirnende her in das rohrartige Teil (10) eingesetzt und kommt in Richtung der Längsachse (11) des Rohrteils (10) an einem Anschlag (24) zur Anlage. Das Rohrteil (10) weist an seinem Ende, in das das Einsatzteil (12) eingeschoben ist einen Bereich (30) mit vergrößertem Außenquerschnitt auf. Ober das Rohrteil (10) wird von dessen anderem Ende her ein ringartiges Werkzeugteil (36) mit einer Öffnung (38) geschoben, deren Querschnitt kleiner ist als der des Bereichs (30) des Rohrteils (10) mit vergrößertem Außenquerschnitt. Das Werkzeugteil (36) wird über den Bereich (30) mit vergrößertem Außenquerschnitt gezogen, so daß dieser Bereich (30) unter plastischer Verformung radial nach innen gedrückt wird und am Einsatzteil (12) dieses in Richtung der Längsachse (11) festlegend zur Anlage kommt. Das Rohrteil (10) wird elastisch gedehnt, wenn das Werkzeug (36) über den Bereich (30) mit vergrößertem Außenquerschnitt gezogen wird und federt anschließend zurück, wodurch die Haltekraft auf das Einsatzteil (12) erhöht wird.



DE 44 35 466 A1

DE 44 35 466 A1

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Einsatzteils mit einem rohrartigen Teil mittels Bördelung nach der Gattung des Anspruchs 1.

Ein solches Verfahren ist beispielsweise durch die DE 40 13 032 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren ist das Einsatzteil als ein Deckel ausgebildet, der von einem Stirnende eines als Gehäuse ausgebildeten rohrartigen Teils eingeführt wird. Der Deckel kommt in Richtung der Längsachse des Gehäuses an einem Anschlag zur Anlage, um eine genaue Positionierung in Richtung der Längsachse sicherzustellen. Anschließend wird der über den Deckel in Richtung der Längsachse überstehende Rand des Gehäuses unter plastischer Verformung radial nach innen bezüglich der Längsachse des Gehäuses umgebördelt, so daß er über den Außenrand des Deckels greift und in Richtung der Längsachse am Deckel anliegt. Der Deckel ist dann zwischen dem Anschlag und dem umgebördelten Rand des Gehäuses in Richtung der Längsachse festgelegt. Beim Umbördeln des Rands des Gehäuses wird das Gehäuse in Richtung von dessen Längsachse zusammengedrückt und federt nach der Bördelung wieder etwas auf, wodurch die Haltekraft der Bördelung verringert wird und unter ungünstigen Umständen sogar zu Null werden kann. Bei der bekannten Verbindung des Deckels mit dem Gehäuse mittels Bördelung ist somit nicht sichergestellt, daß der Deckel sicher im Gehäuse befestigt ist.

Vorteile der Erfindung

Das erfundungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Einsatzteils mit einem rohrartigen Teil mittels Bördelung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß bei der Herstellung der Bördelung, das heißt wenn das ringartige Werkzeugteil über den Bereich des rohrartigen Teils mit vergrößertem Außenquerschnitt bewegt wird, auf das rohrartige Teil eine Zugkraft wirkt, so daß durch die nach Herstellung der Bördelung auftretende Rückfederung des rohrartigen Teils die Haltekraft auf das Einsatzteil noch erhöht wird und somit eine sichere Befestigung des Einsatzteils im rohrartigen Teil erreicht ist.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Verfahrens angegeben.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Einsatzteil und ein rohrartiges Teil bei einer ersten Phase der Herstellung einer Bördelverbindung mittels eines Werkzeugteils, Fig. 2 die Teile in einer zweiten Phase der Herstellung der Bördelverbindung, Fig. 3 eine Variante des rohrartigen Teils von Fig. 1, Figur 4 eine Vorfertigungsstufe des rohrartigen Teils, Fig. 5 eine weitere Variante des rohrartigen Teils, Fig. 6 eine Variante eines ringartigen Werkzeugs zur Herstellung der Bördelverbindung, Fig. 7 eine weitere Ausführung des rohrartigen Teils und Figur B eine Variante des rohrartigen Teils von Fig. 7.

Ein in den Fig. 1 und 2 dargestelltes Aggregat weist ein rohrartiges Teil 10 und ein in diesem befestigtes Einsatzteil 12 auf. Bei dem Aggr gat handelt es sich um eine Kraftstoffförderaggregat zur Versorgung einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit Kraftstoff. Das rohrartige Teil 10 ist dabei ein Gehäuse und das Einsatzteil 12 ist ein Pumpenteil, das von einer Stirnseite her in das Gehäuse 10 eingesetzt ist. Im Gehäuse 10 ist außer dem Pumpenteil 12 noch ein nicht dargestellter elektrischer Antriebsmotor aufgenommen. Das Pumpenteil 12 ist als Strömungspumpenteil ausgeführt und weist ein Flügelrad 14 auf, das in einer in Richtung der Längsachse 11 des Gehäuses 10 durch zwei Wandungsteile 15 und 16 begrenzten Pumpenkammer 18 angeordnet ist. Die Wandungsteile 15 und 16 weisen in ihren dem Flügelrad 14 zugewandten Stirnseiten jeweils einen ringsförmigen Förderkanal 19 und 20 auf, der auf dem gleichen Durchmesser angeordnet ist wie die Flügel des Flügelrads 14. Zwischen den beiden Wandungsteilen 15 und 16 ist in Richtung der Längsachse 11 des Gehäuses 10 ein Abstand vorhanden, um das Flügelrad 14 mit einem bestimmten Axialspiel in der Pumpenkammer 18 aufzunehmen. Das innere Wandungsteil 15 weist einen die Pumpenkammer 18 in radialer Richtung bezüglich der Längsachse 11 begrenzenden zylinderförmigen Ansatz 22 auf, an dessen Stirnseite das äußere Wandungsteil 16 anliegt. Das Gehäuse 10 weist in seinem Endbereich, in dem das Pumpenteil 12 angeordnet ist, einen größeren Durchmesser auf als in seinem übrigen Bereich, so daß am Übergang des größeren Durchmessers zum kleineren Durchmesser eine radial zur Längsachse 11 des Gehäuses 10 angeordnete, zum Stirnende des Gehäuses 10 weisende Stufe 24 gebildet ist. Die Stufe 24 bildet einen Anschlag, an dem das Pumpenteil 12 über das innere Wandungsteil 15 in Richtung der Längsachse 11 zur Anlage kommt. Ein axialer Anschlag für das Pumpenteil 12 kann auch durch ein weiteres im Gehäuse 10 angeordnetes Bauteil gebildet sein.

Das Gehäuse 10 ist im Querschnitt kreisförmig ausgebildet und weist an seinem einen Ende, in das das Pumpenteil 12 eingesetzt wird, einen Bereich 30 mit gegenüber seinem übrigen Bereich vergrößertem Außenquerschnitt, insbesondere vergrößertem Außendurchmesser auf. Der Außendurchmesser des Gehäuses 10 im Bereich 30 ist mit D1 bezeichnet und der Außendurchmesser des Gehäuses 10 im Bereich 30 an den Bereich 30 anschließenden übrigen Bereich ist mit D2 bezeichnet. Der Bereich 30 erstreckt sich über den gesamten Umfang des Gehäuses 10 und bildet sozusagen einen Ring, wobei es jedoch auch möglich ist, im Bereich 30 nur mehrere über den Umfang des Gehäuses 10 verteilt angeordnete Vorsprünge vorzusehen, die über den Durchmesser D2 des Gehäuses 10 hinausragen. Das Gehäuse 10 weist im Bereich 30 zur Bildung des vergrößerten Außendurchmessers eine nach außen abstehende Verdickung 32 auf, deren Durchmesser D1 sich zum Stirnende des Gehäuses 10 hin vergrößert. Der Außendurchmesser D1 der Verdickung 30 kann sich dabei beispielsweise konisch vergrößern wie in Fig. 1 dargestellt oder mit gerundetem Verlauf vergrößern wie in Fig. 3 dargestellt. Das Gehäuse 10 besteht aus einem plastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere Metall, und kann beispielsweise durch Tiefziehen hergestellt sein. Dabei kann das Gehäuse 10 wie in Fig. 4 dargestellt zunächst tofförmig ausgebildet sein und an seinem Ende, in das das Pumpenteil 12 eingesetzt wird, mit einem Boden 34 ver-

sehen sein. Zur Herstellung der Verdickung 32 wird das Gehäuse 10 nach dem Tiefziehen an seinem Ende mit dem Boden 34 gestaucht, das heißt in Richtung seiner Längsachse 11 zusammengedrückt, so daß die Wandung des Gehäuses 10 unter plastischer Verformung nach außen gedrückt wird. Anschließend wird dann der Boden 34, wie in Fig. 4 gestrichelt markiert, entfernt, so daß ein an seinen beiden Enden offenes rohrartiges Teil entsteht. In Fig. 5 ist eine Variante des Gehäuses 10 dargestellt, bei der dieses im wesentlichen wie vorstehend beschrieben ausgebildet ist, jedoch von dessen Stirnende, in das das Pumpenteil 12 eingesetzt wird, ausgehend einen oder mehrere sich etwa in Richtung der Längsachse 11 erstreckende Schlitze 35 aufweist. Die Schlitze 35 erstrecken sich bis über die Verdickung 32 hinaus in den Bereich des Gehäuses 10 mit dem Durchmesser D2.

In Fig. 1 ist das Gehäuse 10 mit dem in diesem eingesetzten Pumpenteil 12 dargestellt bevor das Pumpenteil 12 befestigt ist. Über das Gehäuse 10 wird von dessen der Verdickung 30 gegenüberliegendem Ende her ein ringartiges Werkzeugteil 36 geschoben, das eine Öffnung 38 aufweist, deren Durchmesser D3 nur wenig größer ist als der Durchmesser D2 des Gehäuses 10 außerhalb der Verdickung 30, so daß das Werkzeugteil 36 ohne Klemmen auf dem Gehäuse 10 verschiebbar ist. Das Werkzeugteil 36 kann feststehend als Teil einer Vorrichtung angeordnet sein, wobei dann das Gehäuse 10 in dessen Öffnung 38 in Richtung des Pfeils 39 in Fig. 1 und 2 eingeschoben wird, oder das Gehäuse 10 kann in einer Vorrichtung eingespannt werden, und das Werkzeugteil 36 wird dann auf das Gehäuse 10 in Richtung der Pfeile 40 in Fig. 1 und 2 aufgeschoben. Die Öffnung 38 des Werkzeugteils 36 ist an ihrem zur Verdickung 32 weisenden Rand sich vom Durchmesser D3 aus erweiternd gerundet, kann jedoch auch wie in Fig. 6 dargestellt sich beispielsweise konisch vom Durchmesser D3 aus erweiternd ausgebildet sein. Das Pumpenteil 12 wird mittels eines an dessen äußerem Wandungsteil 16 angreifenden Niederhalters 41 mit seinem inneren Wandungsteil 15 in der Anlage an der Stufe 24 gehalten. Zwischen dem Gehäuse 10 und dem Werkzeugteil 36 wird anschließend eine Relativbewegung in Richtung der Längsachse 11 bewirkt, indem entweder das Gehäuse 10 relativ zum feststehenden Werkzeugteil 36 bewegt wird oder das Werkzeugteil 36 relativ zum festgelegten Gehäuse 10 bewegt wird. Dabei gleitet das Werkzeugteil 36 auf die Verdickung 32 auf, was durch den gerundeten oder angeschrägten Rand der Öffnung 38 des Werkzeugteils 36 und den angeschrägten oder gerundeten Anstieg der Verdickung 32 erleichtert ist. Die Verdickung 32 wird dabei durch das Werkzeugteil 36 wie in Fig. 2 dargestellt unter plastischer Verformung radial nach innen bezüglich der Längsachse 11 gedrückt und übergreift den Rand des äußeren Wandungsteils 16 des Pumpenteils 12. Die nach innen gedrückte Verdickung 32 greift außerdem am äußeren Wandungsteil 16 in Richtung der Längsachse 11 an, so daß das Pumpenteil 12 in Richtung der Längsachse 11 zwischen der Stufe 24 und der Verdickung 32 gehalten ist. Durch die Schlitze 35 der in Fig. 5 dargestellten Variante des Gehäuses 10 wird die Stauchung des Gehäuses 10 in Umfangsrichtung reduziert und die Kraft verringert, die erforderlich ist, das Werkzeugteil 36 über die Verdickung 32 zu bewegen. Das Gehäuse 10 wird, während das Werkzeugteil 36 über die Verdickung 32 bewegt wird, gestreckt, das heißt auf das Gehäuse 10 wirkt eine Zugkraft in Richtung der Längsachse 11, durch die das Gehäuse 10

elastisch gedeckt wird. Nachdem die Verdickung 32 nach innen gedrückt ist und das Werkzeugteil 36 über diese hinwegbewegt ist, federt das Gehäuse teilweise wieder zurück, das heißt das Gehäuse 10 verkürzt sich wieder. Dabei wird die Kraft, mit der das Pumpenteil 12 durch die Verdickung 32 gegen die Stufe 24 gehalten wird, durch die Rückfederung des Gehäuses 10 noch verstärkt und somit ein sicherer Halt des Pumpenteils 12 im Gehäuse 10 erreicht. Das Gehäuse 10 weist schließlich auch an seinem Ende, in dem das Pumpenteil 12 angeordnet ist, einen Außendurchmesser auf, der etwa so groß ist wie der Durchmesser D3 der Öffnung 38 des Werkzeugteils 36 und nur wenig größer ist als der Durchmesser D2 seines übrigen Bereichs.

In Fig. 7 ist eine Variante des Gehäuses 110 dargestellt, bei der zur Bildung des Bereichs 130 mit vergrößertem Außendurchmesser der Rand 132 des Gehäuses 110 an seinem Ende, in das das Pumpenteil 112 eingesetzt ist, nach außen umgebogen und etwa um eine halbe Drehung eingerollt ist. Der eingerollte Rand 132 bildet ebenfalls eine nach außen abstehende Verdickung, die jedoch nicht massiv ist. Der eingerollte Rand 132 und die Öffnung 138 des ringartigen Werkzeugteils 136 sind dabei so aufeinander abgestimmt, daß wenn das Werkzeugteil 136 über den Rand 132 bewegt wird, der Rand 132 radial nach innen gedrückt wird und nicht der Rand 132 in Richtung der Längsachse 111 des Gehäuses 110 abgerollt wird. Dies wird durch einen gerundeten oder angeschrägten Verlauf des eingerollten Rands 132 und/oder des Rands der Öffnung 138 des Werkzeugteils 136 erreicht. Auf die Oberfläche der Öffnung 138 des Werkzeugteils 136 und/oder die Oberfläche des eingerollten Rands 132 kann außerdem ein Gleitmittel aufgebracht werden, um sicherzustellen, daß zwischen diesen beiden Teilen nur eine geringe Reibung vorhanden ist. In Fig. 8 ist eine Variante des Gehäuses 110 dargestellt, bei der der Rand 132 des Gehäuses 110 nach innen umgebogen ist und eingerollt ist. Dabei ist jedoch das Gehäuse 110 im Bereich des Rands 132 so in seinem Innenumerschnitt geweitet, daß das Pumpenteil 112 eingesetzt werden kann und der Bereich 130 mit vergrößertem Außenumerschnitt gebildet ist.

Auch bei den Ausführungen des Gehäuses 110 gemäß Fig. 7 und Fig. 8 kann wie bei der Ausführung gemäß Fig. 5 wenigstens ein Schlitz im Bereich 130 vorgesehen werden.

Das vorstehend erläuterte Verfahren zur Herstellung der Verbindung des Pumpenteils 12, 112 mit dem Gehäuse 10, 110 ist nicht auf im Querschnitt kreisförmige Gehäuse beschränkt, sondern kann bei beliebigen Querschnittsformen des Gehäuses angewandt werden. Dabei weist das Gehäuse an seinem Ende, in das das Pumpenteil eingesetzt ist, allgemein einen größeren Außenquerschnitt auf als in seinem übrigen Bereich. Das ringartige Werkzeugteil weist entsprechend eine Öffnung mit einem Querschnitt auf, der etwas kleiner ist als der vergrößerte Außenquerschnitt des Gehäuses und etwas größer ist als der Außenquerschnitt des übrigen Gehäuses. Wenn das Werkzeugteil über den Bereich des Gehäuses mit vergrößertem Außenquerschnitt bewegt wird, so wird dieser Bereich unter plastischer Verformung radial nach innen gedrückt. Das Verfahren ist ebenfalls nicht auf die Anwendung bei dem vorstehend beschriebenen Kraftstoffförderaggregat beschränkt, sondern kann auf beliebige Anwendungsfälle übertragen werden, bei denen in einem rohrartigen Teil ein Einsatzteil oder ein Deckelteil durch Bördelung befestigt werden soll.

1. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung eines Einsatzteils (12; 112) in einem rohrartigen Teil (10; 110) mittels Bördelung, bei dem das Einsatzteil (12; 112) von einem Stirnende her in das rohrartige Teil (10; 110) eingeführt und in Richtung der Längsachse (11; 111) des rohrartigen Teils (10; 110) an einem Anschlag (24) zur Anlage kommt und durch Umbördeln des überstehenden Rands (30; 130) des rohrartigen Teils (10; 110) radial nach innen bezüglich der Längsachse (11; 111) über das Einsatzteil (12; 112) dieses in Richtung der Längsachse (11; 111) zwischen dem Anschlag (24) und dem umgebördelten Rand (30; 130) festgelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (10; 110) an seinem einen Ende, in das das Einsatzteil (12; 112) eingeführt wird, zumindest über einen Teil seines Umfangs einen Bereich (30; 130) mit gegenüber seinem übrigen Bereich vergrößertem Außenquerschnitt aufweist, daß über das rohrartige Teil (10; 110) von dessen anderem Ende her ein ringartiges Werkzeugteil (36) mit einer Öffnung (38) aufgeschoben wird, deren Querschnitt kleiner ist als der Bereich (30; 130) des rohrartigen Teils (10; 110) mit vergrößertem Außenquerschnitt und mindestens so groß ist wie der Außenquerschnitt des übrigen rohrartigen Teils (10; 110) und daß zwischen dem Werkzeugteil (36) und dem rohrartigen Teil (10; 110) eine Relativbewegung in Richtung der Längsachse (11; 111) erfolgt, so daß das Werkzeugteil (36) über den Bereich (30; 130) des rohrartigen Teils (10; 110) mit vergrößertem Außenquerschnitt bewegt wird und dieser Bereich (30; 130) unter plastischer Verformung radial nach innen bezüglich der Längsachse (11; 111) gedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, während das Werkzeugteil (36) über den Bereich (30; 130) des rohrartigen Teils (10; 110) mit vergrößertem Außenquerschnitt bewegt wird, das Einsatzteil (12; 112) mittels eines Niederhalters (40) in der Anlage am Anschlag (24) gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (10; 110) in einer Vorrichtung festgelegt ist und das Werkzeugteil (36) relativ zum rohrartigen Teil (10; 110) bewegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugteil (36) feststehend angeordnet ist und das rohrartige Teil (10; 110) relativ zum Werkzeugteil (36) bewegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (10) zur Bildung des Bereichs (30) mit vergrößertem Außenquerschnitt eine Verdickung (32) aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung (32) durch Stauchen des rohrartigen Teils (10) hergestellt ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (110) zur Bildung des Bereichs (130) mit vergrößertem Außenquerschnitt an seinem Rand (132) nach außen umgebogen ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (110) an seinem Rand (132) nach innen umgebogen ist und zur Bildung des Bereichs (130) mit vergrößertem Außenquerschnitt geweitet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der umgebogene Rand (132) des rohrartigen Teils (110) eingerollt ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenquerschnitt des rohrartigen Teils (10; 110) im Bereich (30; 130) des vergrößerten Außenquerschnitts zum Stirnende des rohrartigen Teils (10; 110) hin zunimmt.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnung (38) des Werkzeugteils (36) zu seinem zuerst auf den Bereich (30; 130) des rohrartigen Teils (10; 110) mit vergrößertem Außenquerschnitt treffenden Rand hin erweitert.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Teil (10) zumindest im Bereich (30) mit vergrößertem Außenquerschnitt wenigstens einen sich etwa in Richtung der Längsachse (11) des rohrartigen Teils (10) erstreckenden Schlitz (25) aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

C

C

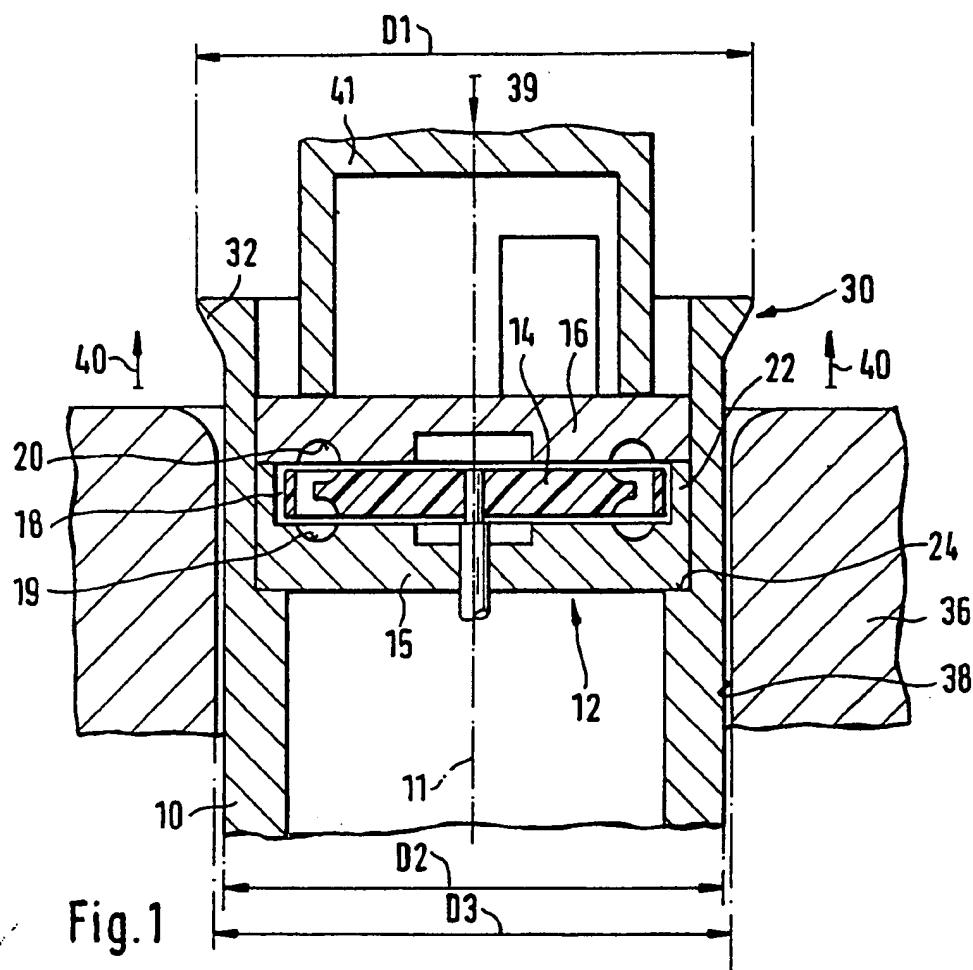


Fig. 1

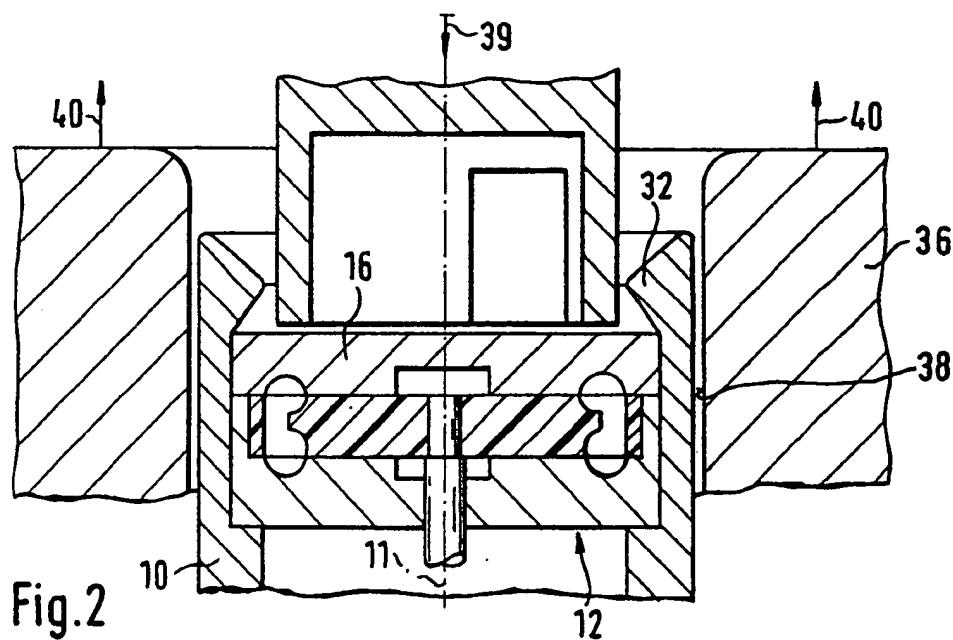


Fig. 2

